

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНА

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра «Технології і обладнання зварювального
виробництва»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №3
з дисципліни «Технологія та устаткування
зварювання тиском»

на тему:
«Вивчення призначення, будови і принципу
роботи машини типу МШ-1601»

Тернопіль,
2016

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра «Технології і обладнання зварювального виробництва»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №3
з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском»

на тему:
«Вивчення призначення, будови і принципу роботи машини
типу МШ-1601»

Для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»,
спеціальності 6.050504 «Зварювання»

Тернопіль,
2016

Методичні вказівки розроблено відповідно з навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня " бакалавр", спеціальності 6.050504 "Зварювання", а також робочої програми з дисципліни "Технологія та устаткування зварювання тиском"

Укладачі: д.т.н., професор Барановський В.М.
ст. викладач Береженко Б.М.
асистент Ляхов В.В.

Рецензент: д.т.н., професор Попович П.В.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри «Технології і обладнання зварювального виробництва»

Протокол № _____ від "___" _____ 20__ р.

Затвердила та рекомендувала до друку методична комісія
ФМТ ТНТУ імені Івана Пулюя, протокол № __ від _____ 20__ р.

ТЕМА: “ВИВЧЕННЯ ПРИЗНАЧЕННЯ, БУДОВИ І ПРИНЦИПУ РОБОТИ МАШИНИ ТИПУ МШ – 1601”

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

1.1 Мета: Вивчити будову і роботу вузлів, а також одержати практичні навички роботи на машині для шовного зварювання, марки МШ – 1601.

1.2 Завдання:

1. Вивчити призначення, будову і принцип роботи шовної машини типу МШ – 1601.
2. Підібрати по літературним даним і провести розрахунок параметрів режиму зварювання.
3. По підібраних режимах провести зварювання зразків.

2 ОБЛАДНАННЯ, ПРИЛАДИ І МАТЕРІАЛИ

В процесі виконання лабораторної роботи використовуються:

- машина шовна типу МШ – 1601;
- амперметр з трансформатором струму;
- набір слюсарний;
- зразки з мало-, середньо-, високовуглецевих, низько-, середньо-, високолегованих сталей.

3 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНИ

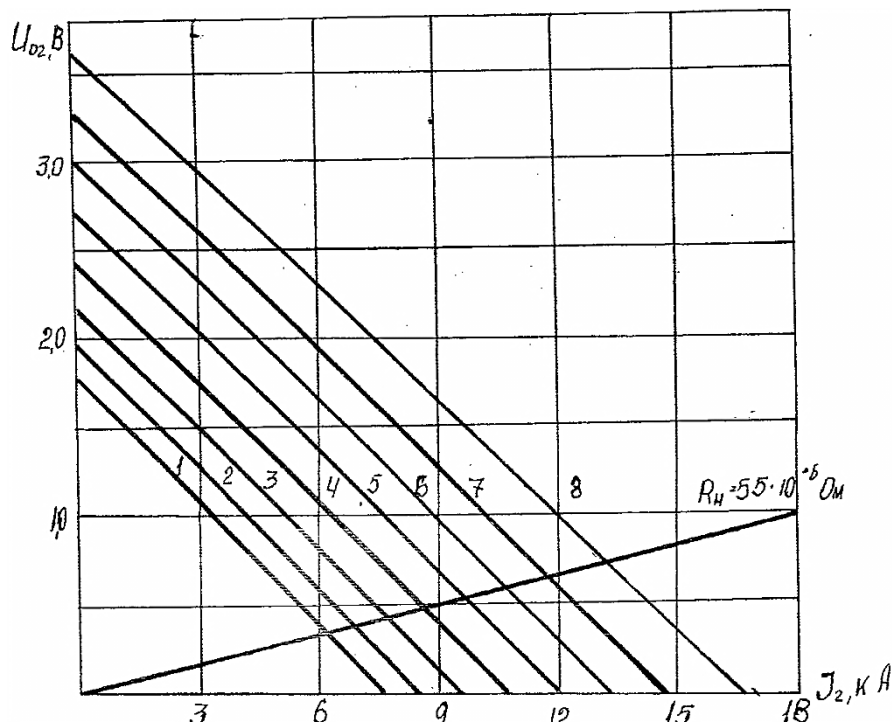
Товщина зварювальних деталей, мм:	від 0,5+0,5 до 1,5+1,5
Номінальна напруга мережі, В	380
Номінальна частота, Гц	50
Найбільший вторинний струм, кА	≥ 16
Номінальний ступінь регулювання	7
Номінальний тривалий вторинний струм, кА	11
Номінальне зусилля стиску електродів при тиску стиснутого повітря 4,5 кгс/см ²	500
Номінальний виліт, мм	400
Номінальний розхил електродів, мм	50

Коефіцієнт потужності при короткому замиканні	
На номінальному ступені	0,49
Найбільша короткочасна продуктивність, м/с	
для деталей товщиною 0,5 мм	0,075
для деталей товщиною 1,5 мм	0,013
Лінійна швидкість роликів електродів номінального діаметру, м/с	0,013 – 0,075
Опір постійному струмові вторинного контуру машини, мкОм	100
Розхід охолоджуючої води, л/год	680
Найбільша потужність короткого замикання, кВа	71
Потужність при ПВ=50%, кВА	61,5
Кількість фаз:	
для стикової електричної мережі	2
для допоміжних мереж	2
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1455
ширина	510
висота	1770
Маса, кг	620

Значення коефіцієнтів трансформації приведено в таблиці 3.1, а зовнішня характеристика машини показана на рисунку 3.1.

Таблиця 3.1 значення коефіцієнтів трансформації
за ступенями регулювання

Напруга мережі, В	Ступені регулювання							
	1	2	3	4	5	6	7	8
380	152	142	131	121	107	97	86	76



1,2,3....8- номери ступенів трансформатора, R_H - опір деталей між двома електродами, U_{20} – величина вторинної напруги, I – величина вторинного струму.

Рисунок 3.1 Зовнішня характеристика машини

4 КОНСТРУКЦІЯ МАШИНИ, БУДОВА ЇЇ ОСНОВНИХ СИСТЕМ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

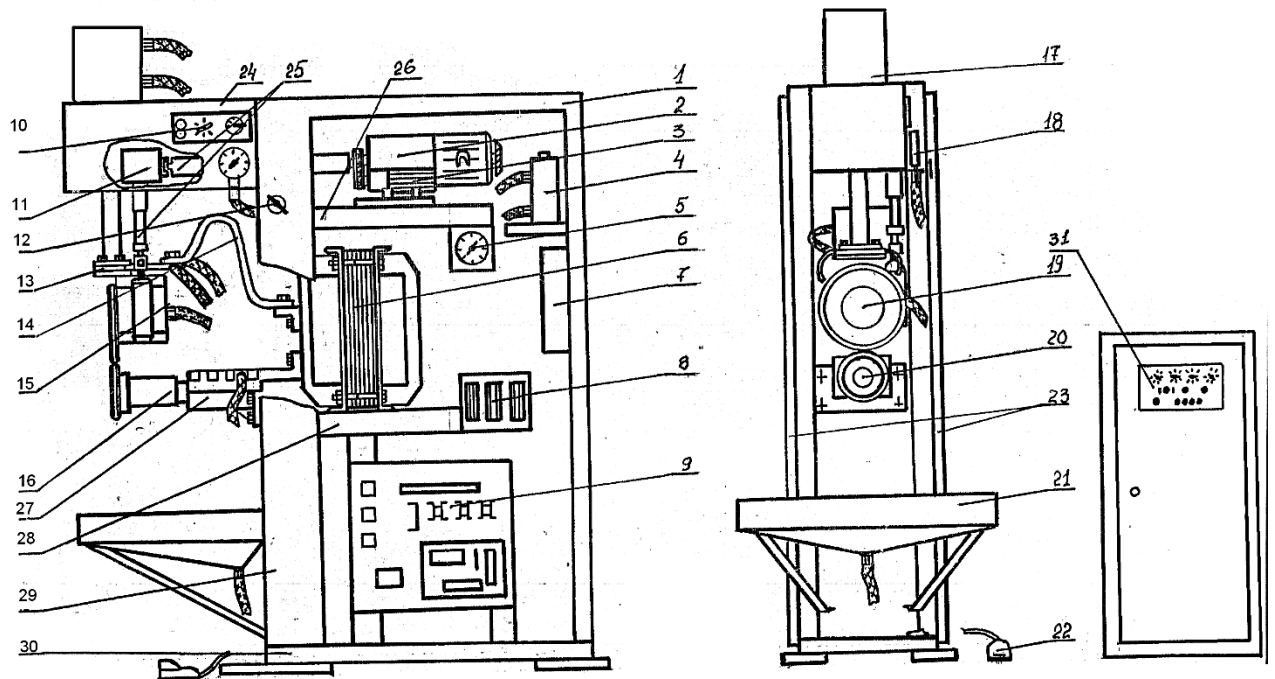
4.1 Конструкція машини

Конструкція машини показана на рисунку 4.1

Корпус машини складається із зварної стойки 29, плити 30 і зварного Г-подібного кожуху 1, який можна зняти.

Стойка – силова частина корпусу. Вона виготовлена із двох вертикальних швелерів, зварених між собою перемичкою. До швелера в верхній частині приварений горизонтальний кронштейн 24, на передньому торці якого закріплений пневматичний привід стиску 17. До стойки 29 приварені горизонтально дві пари кутників – верхня 26 і нижня 28. На верхню пару кутників встановлюється привід обертання, який складається із двигуна з електромагнітною муфтою 2, тахогенератора 3 і регулятора швидкості обертання двигуна 5, на нижню пару кутників 28 встановлюється зварювальний трансформатор 6 і ножі переключення ступенів 8.

До стойки закріплюється кронштейн 27, в якому встановлюється нижній хобот 16 з роликовим електродом 20 і кронштейн 24 з пневмоциліндром 17, піддон для зливу води 21. В нижній частині машини встановлена система керування 9. До задньої сторони Г-подібного кожуху 1 кріпиться електромагнітний пневмоклапан 4 і вимикач мережі 7. До нижньої сторони штока пневмоциліндра 17 за допомогою кронштейна 13 кріпиться редуктор 15 приводу обертання верхнього ролика 19. Підвід струму від трансформатора 6 до кронштейна 13 здійснюється гнучким струмопроводом 14. На кронштейні 24 встановлений манометр 18, а на стойці 29, редуктор 12. Обертання верхнього ролика здійснюється через карданні вали 25 і редуктор 11 електродвигуном 2.



1 –Г-подібний кожух, 2 – двигун з електромуфтою, 3 – тахогенератор, 4- електромагнітний пневмоклапан, 5- регулятор швидкості, 6- трансформатор, 7- вмикач мережі, 8- перемикач ступені, 9- система управління, 10- блок виключення двигуна приводу ролика, 11- редуктор, 12- повітряний редуктор, 13- кронштейн, 14- гнучкий струмовідвід, 15- редуктор, 16- нижній хобот, 17- пневматичний циліндр, 18- манометр, 19- верхній ролик, 20- нижній ролик, 21- піддон, 22- ножний вмикач, 23- двері, 24- кронштейн, 25- карданні вали, 26- верхні кутники, 27- кронштейн, 28- нижні кутники, 29- стики, 30- плита, 31- переривач ПСЛ У4.

Рисунок 4.1- Будова шовної машини типу МШ-1601

Переривач ПСЛ – 200 для шовного і точкового зварювання
призначений для комутації струму первинних обмоток однофазного
трансформатора

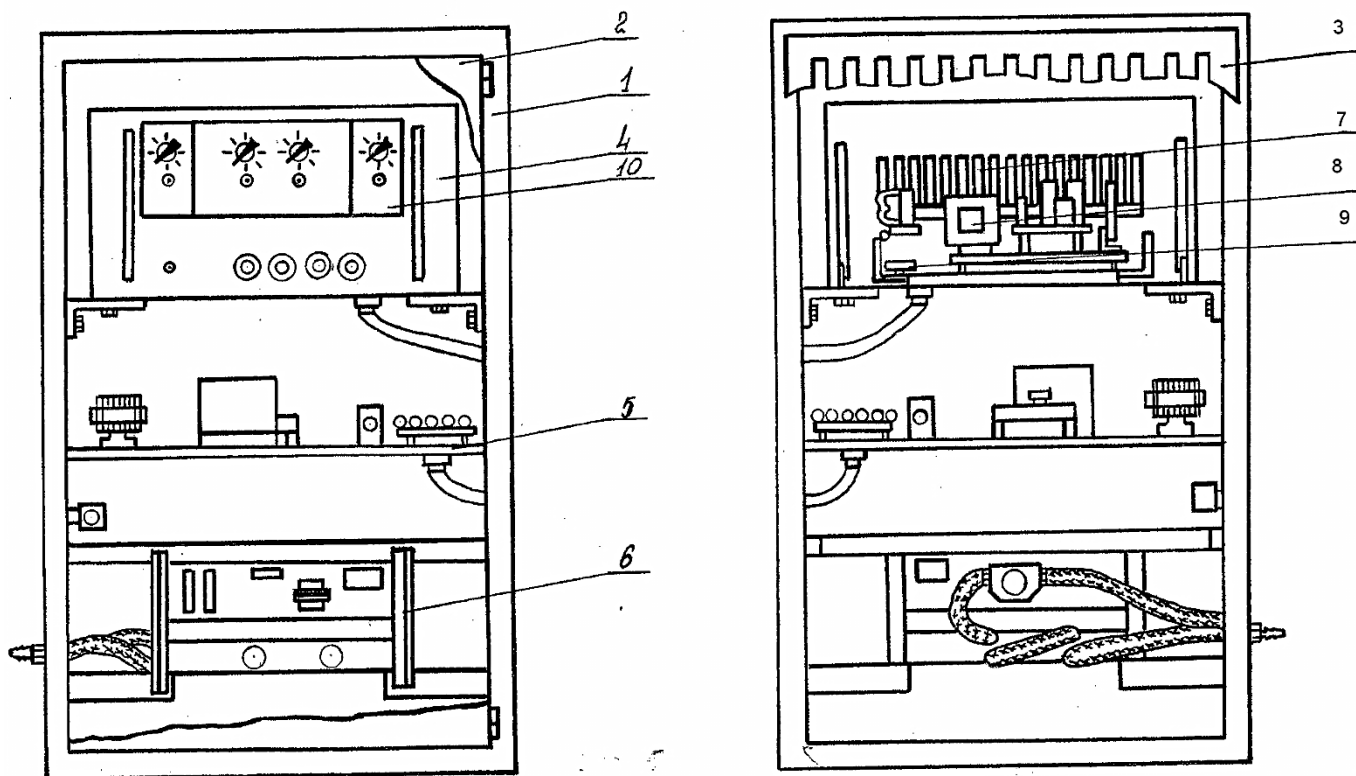
ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПСЛ – 200

Споживча потужність, ВА	- 100
Номінальний струм комутації, А	
в точковому режимі	- 250
в шовному режимі	- 200
Номінальний режим роботи ПВ, %	
в точковому режимі	- 20
в шовному режимі	- 50
Протяжність імпульсів зварювального струму (періоди)	1 – 20
Протяжність паузи між імпульсами зварювального струму	0 – 20
Границі регулювання зварювального струму (фазове регулювання)“Нагрів”, %	30 – 100
Границя підстройки на коефіцієнт потужності навантаження	0,2 – 0,65
Розхід води охолодження, л/хв	- 2
Маса, кг	- 80

Переривач ПСЛ – 200 складається (рис. 4.2) корпусу 1, з однієї
сторони якого встановлюються двері 2, а з другої – захисна панель 3.
В середині корпусу встановлюється блок регулювання 4, блок
апаратури 5 і тиристорного контактора 6.

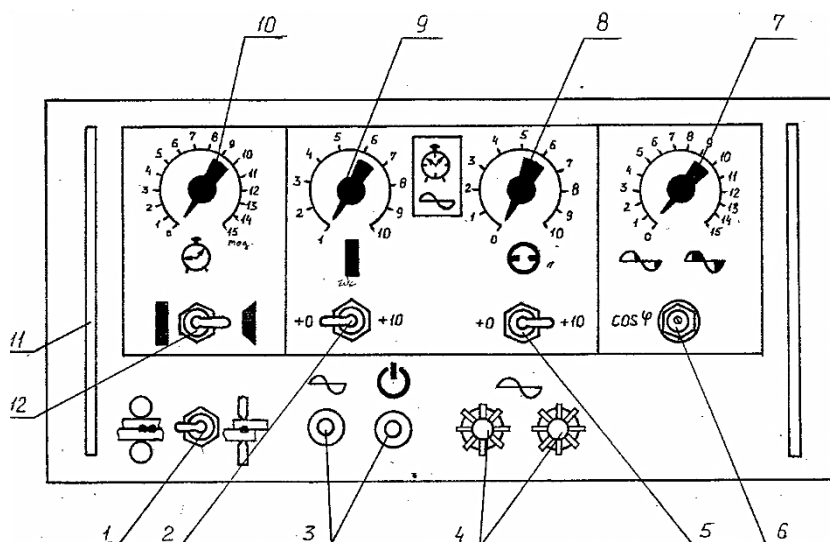
Блок регулювання на транзисторних елементах “Логіка Т”
назначений для регулювання двох операцій зварювального циклу
машини операції “Імпульс” і “Пауза”, а також для роботи з
тиристорним контактором.

Він складається з блоку транзисторних елементів “Логіка Т” 7; блоку
фазообертача 8. Блоку живлення 9 і панелі управління 10. На лицевій
стороні панелі управління виведені ручки перемикачів, що
регулюють тривалість операцій “Імпульс” і “Пауза”, ручки резисторів
“Нагрів” і “Модуляція”, вимикач модуляції і перемикач “Шовне
зварювання – точкове зварювання”, сигнальні лампи і запобіжники
(рис. 4.3). Всі елементи, які розміщені на лицевій панелі позначені
символами. Значення символів приведено на рисунку 4.4.



1-корпус: 2- двері: 3- захисна панель, 4- блок регулювання, 5- блок апаратури, 6- тиристорний контактор, 7-блок транзисторних елементів «Логіка Т», 8- фазообертач, 9- блок живлення, 10- панель управління.

Рисунок 4.2-Загальний вигляд переривача ПСЛ-200



1- перемикач виду зварювання, 2- перемикачі імпульсів, 3- сигнальні лампочки, 4- запобіжники, 5- перемикач пауз, 6- регулятор $\cos \varphi$, 7- регулятор величини нагріву, 8- регулятор величини пауз, 9- регулятор величини модуляції, 11- ручки панелі, 12- перемикач модуляції.

Рисунок 4.3- Загальний вигляд панелі ПСЛ-200

4.2 Привід обертання верхнього ролика

В машині використовується привід обертання з муфтою ковзання типу ПМСМ-6 (рис. 4.5).

Привід, встановлений на верхній парі кутників і з'єднаний за допомогою карданного валу 5 з черв'ячним редуктором 6, що встановлений на горизонтальній палиці верхнього кардану машини. Вихідний вал черв'ячного редуктора 6 через телескопічний карданний вал 7 з'єднаний з електродним черв'ячним редуктором 8 верхнього роликового електрода 9.


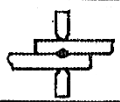








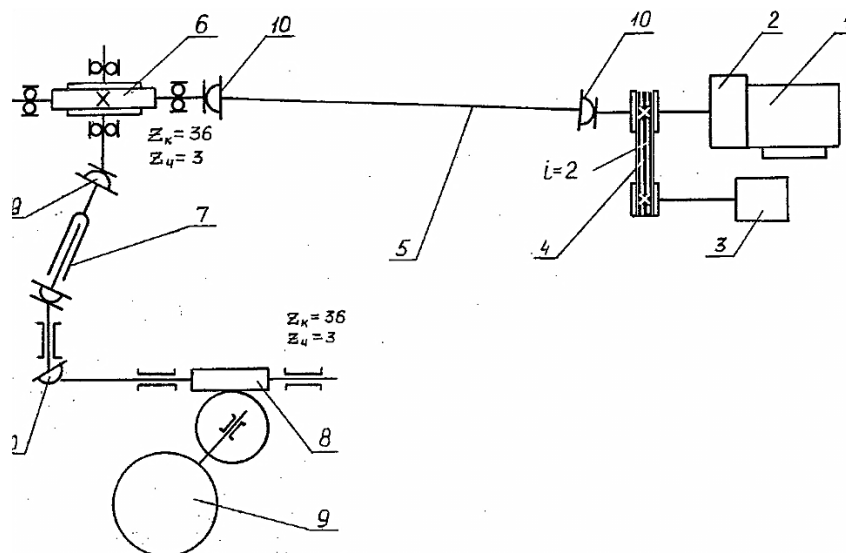
				
Мережа	Точкове зварювання	Час	Готовність до зварювання	Пауза
				
Імпульс струму	Імпульс струму з модуляцією	Шовно-крескове зварювання	Час в періодах	Фазове регулювання (нагрів)

Рисунок 4.4- Значення символів панелі ПСЛ-200.



1- електродвигун, 2- електромагнітна муфта, 3- техногенератор ТМГ_ЗОП, 4- ремінна передача, 5- карданний вал, 6- черв'ячний редуктор, 7- телескопічний карданний вал, 8- черв'ячний редуктор верхнього електрода, 9- верхній електрод, 10- хрестовина.

Рисунок 4.5- Привід обертання верхнього ролика.

Привід складається з електродвигуна 1 з електромагнітною муфтою ковзання і тахогенератора типу ТМГ – ЗОП 3 зі шківом пасової передачі 4, блока ПМС – 4 безконтактного регулювання швидкості обертання, перемикач швидкості.

В приводах використовуються асинхронні електродвигуни з короткозамкнутим ротором. Тахогенератор являє собою електричну машину постійного струму типу ТМГ – ЗОП із збудженням від постійних магнітів. На вільному валі тахогенератора закріплений шків для клиноремінної передачі від шківа муфти. Передаточне відношення від вихідного вала приводу до вала тахогенератора 1:0,9.

Блок ПМС–У складається з панелі живлення і панелі підсилювача 6, які з'єднуються між собою за допомогою штепсельного роз'єму і змонтовані на сталій основі.

Перемикачі швидкості – ступінчатий потенціометр, зібраний на основі повзункового перемикача ПП–60–11, на нижній стороні якого для регулювання швидкості.

Вставлена між електродвигуном і робочим механізмом електромагнітна муфта ковзання дозволяє змінювати швидкість вихідного валу муфти в границях 150 – 1250 об/хв (для ПМСМ – 6) при постійній швидкості обертання електродвигуна марки АОЛ2 – 21 – 6. Автоматичне підтримування заданого значення швидкості вихідного валу муфти, а значить, і робочого механізму (верхнього ролика), при постійному моменті навантаження забезпечується системою регулювання швидкості (блок ПМС - У).

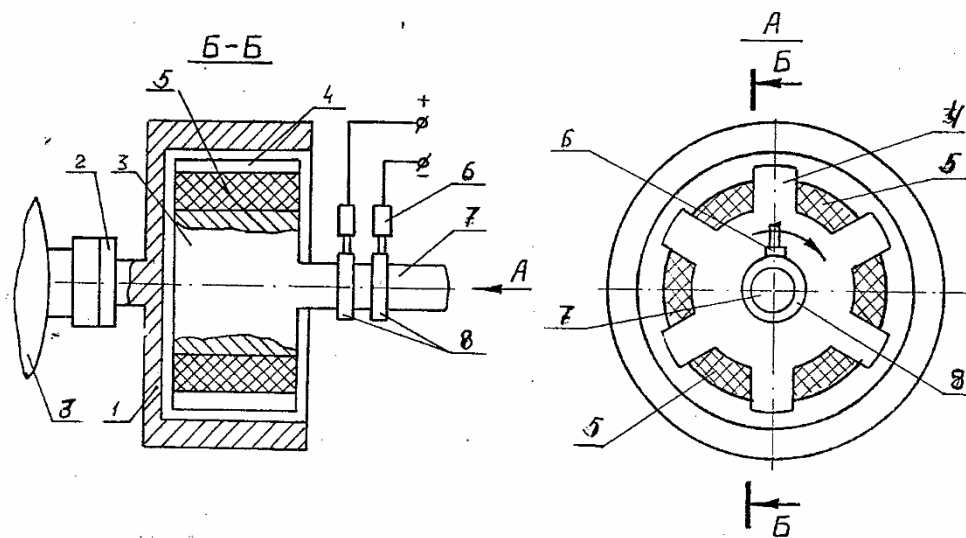
Система регулювання є імпульсною з жорстким зворотнім зв'язком по швидкості. В якості датчика швидкості використаний тахогенератор, який клиноремінною передачею зв'язаний з вихідним валом муфти.

На рисунку 4.6 схематично показана електромагнітна муфта ковзання.

Вона складається з двох основних частин: ведучого масивного якоря 1, який жорстко зв'язаний з валом 2 привідного електродвигуна 3 і веденого індуктора 4, який жорстко з'єднаний з вихідним валом 7. Живлення постійним струмом котушки збудження 5, яка розміщена

між зубчастими частинами індуктора 4, здійснюється через ковзаючий контакт, що складається із щіток 6 і контактних кілець 8, які щільно посаджені на вихідний віл.

При включенні приводного електродвигуна якір починає обертатися. Струм, який протікає в індукторі, створює магнітний потік. В зв'язку з наявністю в індукторі полюсів (зубців і пазів) в якорі наводиться електрорушійна сила. Наведена електрорушійна сила викликає появу в якорі вихрових струмів. В результаті взаємодії якоря з магнітним потоком полюсів виникає електромагнітний момент, під дією



1- якір, 2- вал приводного двигуна, 3- електродвигун, 4- індуктор, 5- котушка збудження, 6- щітки, 7- вихідний вал, 8- контактні кільця.

Рисунок 4.6-Схема електромагнітної муфти.

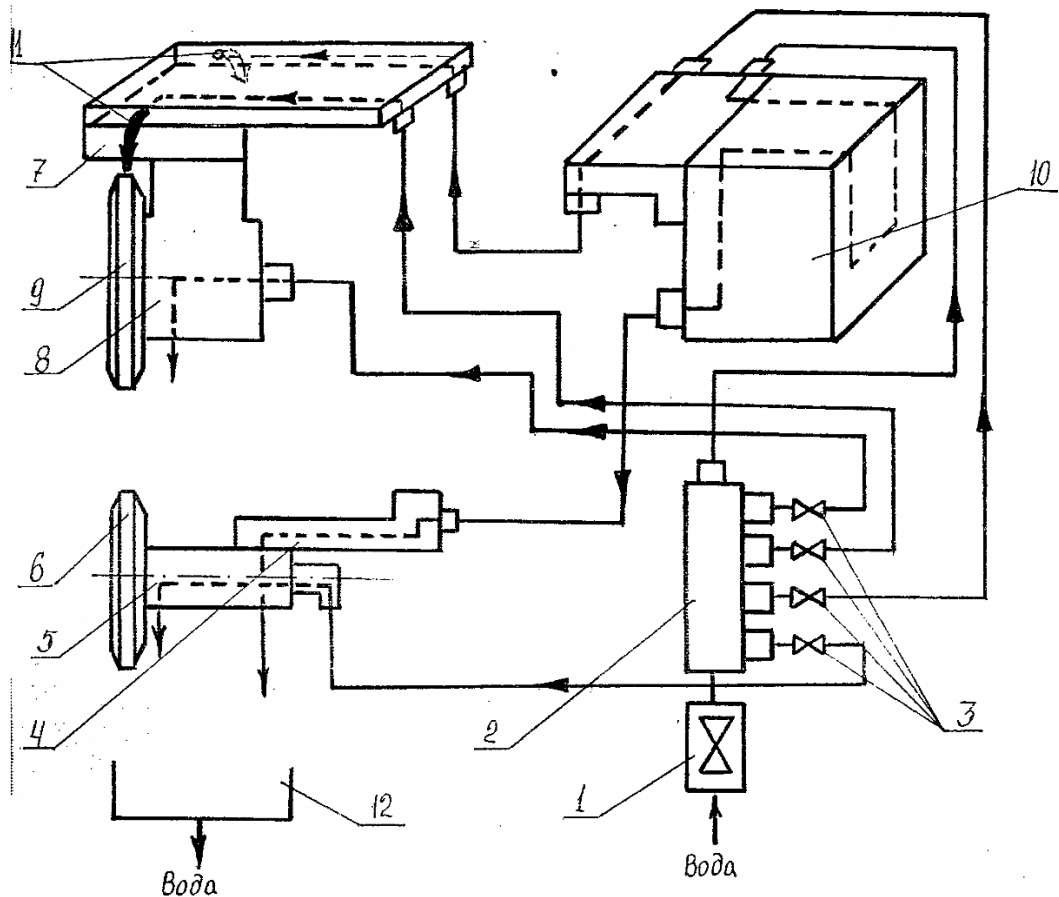
якого ведений вал (вихідний вал 7) починає обертатися в ту ж сторону, що і ведучий вал 2 приводного електродвигуна 3. Швидкість обертання веденого валу залежить від струму збудження муфти і моменту опору на валу муфти.

Основною умовою виникнення обертаючого електромагнітного моменту є наявність ковзання. Величина ковзання муфти залежить від струму збудження і моменту навантаження. Тому на вихідному валі муфти при постійному моменті навантаження можна отримати зміну швидкості обертання, змінюючи струм збудження.

4.2. Будова системи охолодження

Струмоведучі частини машини охолоджуються проточною водою, яка подається з водопровідної мережі (рис. 4.7).

В середині корпусу машини встановлений вихідний вентиль 1 з розподілювачем 2 на п'ять напрямлень. В чотирьох вітках охолодження установлені крани 3, які дозволяють регулювати кількість протікаючої води через нижній струмопровід 4 і нижній хобот 5 з електродом 6, верхній струмопровід 7 і верхній привід 8 електродів 9. Передача води на трансформатор 10 не регулюється. Вода з верхнього струмопідводу



1- вихідний вал, 2- розпилювач, 3- крани, 4- нижній струмовідвід, 5- нижній хобот, 6- нижній електрод, 7- верхній струмопідвід, 8- привід верхнього електрода, 9- верхній електрод, 10- трансформатор, 11-зливні штуцери, 12- зливне корито.

Рисунок 4.7-Схема системи охолодження машини.

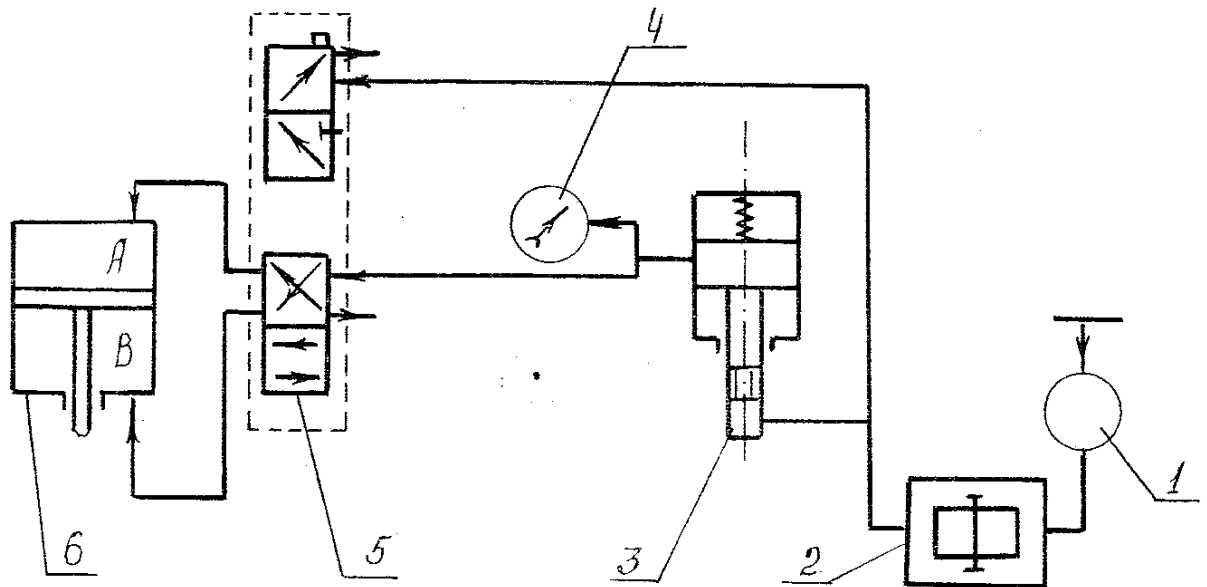
через штуцери 11 виливається на верхній електрод 9. Нижній електрод 6 охолоджується додатково водою, яка протікає через нижній хобот 5. Нижній хобот охолоджується з зовнішньої сторони

водою, яка витікає з нижнього струмопідводу 4 через спеціальні отвори. Зворотня вода зливається в корито 12, зливний штуцер якого з'єднується з каналізацією, або зі збірним баком.

Витрати води окремими вітками необхідно регулювати так, щоб температура її на виході із цих віток приблизно була однакова. Загальні витрати води повинні відповідати даним паспорту машини.

4.3 Будова пневматичної системи машини

Пневматична система машини показана на рисунку 4.8. Стиснуте повітря із повітряної мережі поступає через вхідний вентиль 1 і вологовідділювач 2 по одній вітці до лідера електропневматичного клапана КЭП – 16 5, а по другій в регулятор тиску 3. Регулятором тиску 3 за показниками на манометрі 4 регулюється тиск стиснутого повітря, який подається на вихід клапана 4. Із клапана повітря поступає у верхню А і нижню В порожнини пневмоциліндра 6.



1- вхідний вентиль, 2- вологовідділювач, 3- регулятор тиску, 4- манометр, 5- електропневмоклапан, 6- пневмоциліндр.

Рисунок 4.8- Схема пневматичної системи машини.

При відсутності напруги на клапані стиснуте повітря поступає у нижню порожнину і верхній електрод піднімається. При подачі напруги на керуючу котушку електропневматичного клапана

стиснуте повітря поступає в порожнину А, поршень зі штоком опускається і стискує роликові електроди.

4.4 Електрична схема машини

Принципова електрична схема машини показана на рис. 4.9. Зварювальний трансформатор ТЗ однофазний броньованого типу розрахований на включення в мережу змінного струму. Первинна і вторинна обмотки дискові чергуються. Первинна обмотка підводиться до ножового переключателя, з допомогою якого можна змінювати послідовно кількість витків первинної обмотки, що зумовлює зміну величини вторинних струму і напруги. Вторинна обмотка зварювального трансформатора виконана у вигляді одного витка, який складається з трьох дисків, що охолоджуються водою.

Зварювальний трансформатор включається в мережу через переривач ПСЛ – 200, який служить для комутації струму в первинному колі трансформатора.

Для обертання роликів служить привід ПМСМ з муфтою ковзання і з безконтактним регулятором швидкості обертання. Елементи управління клапаном КПЭМ переривачем і приводом розміщені на блоці управління.

Керують машиною педальною кнопкою КП, яка розміщується у зручному для зварювальника місці і зв'язана з машиною гнучким захищеним кабелем.

При включенні пакетного вимикача ВП напруга подається через ПСЛ на понижаючий зварювальний трансформатор ТЗ. В робочому положенні вимикачі ВО 11 і ВО 21 замкнуті.

При першому натисненні на педальну кнопку КП її контакти КПІ замикають мережу живлення котушки реле РІ і котушки клапана КПЕМ, а контакти КП розмикають мережу живлення котушки реле Р2. Клапан КПЕМ подає повітря в верхню частину пневмоциліндра і електроди стискають зварювальні вироби. Одночасно реле РІ своїми контактами РІ забезпечують живлення своєї котушки, контактами Р11, Р12, Р13 включають двигун приводу обертання верхнього ролика.

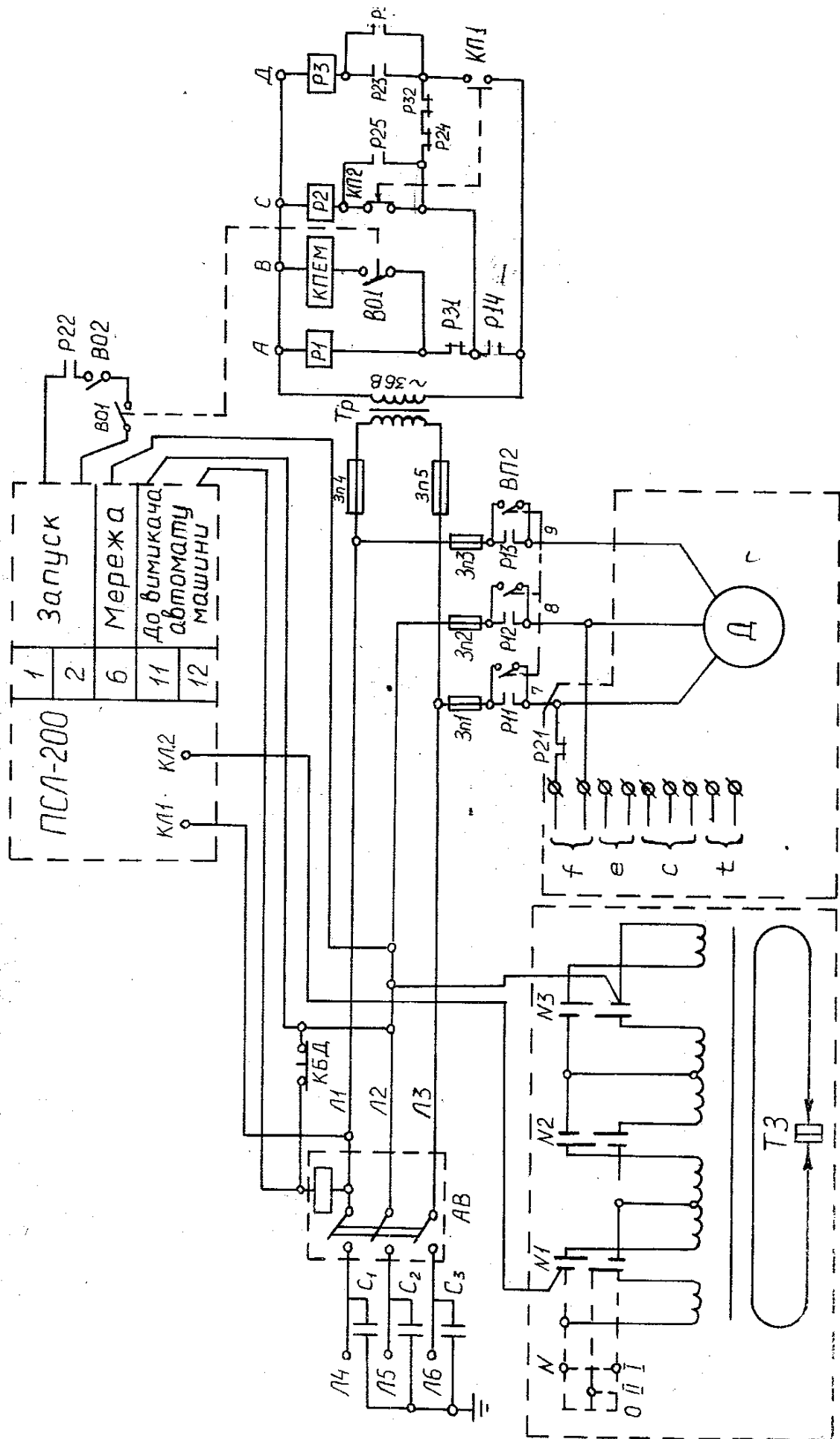


Рис. 4.1 - Електрична схема машини

При відпусканні педальної кнопки КП контакти КП1 розмикаються, а контакти КП2 замикаються і включають живлення на котушку реле 2. Контакт реле Р21 включає привід ПМСМ, при цьому починають крутитися електроди і деталі перемішуються. Контакти Р 22 замикають мережу управління переривачем струму, який включає зварювальний струм. Проходить зварювання деталей.

Контакти Р23 підготовлюють до роботи мережу живлення котушки Р3, а контакти Р25 забезпечують живлення котушки реле Р2.

При повторному натисканні педальної кнопки КП її контакти КП1 замикаються на котушку реле Р3 подається живлення. Контакти реле Р33 забезпечують живлення котушки реле Р3, контакти Р31 розвивають живлення котушки реле Р1 і котушки клапана КПЕМ. Контакти Р25 розвивають мережу живлення котушки реле Р2, при цьому контакти Р2 відключають зварювальний струм, а Р23 відключають живлення котушки реле Р3. Одночасно перемикається подача стиснутого повітря із верхньої частини циліндра в нижню і відключається живлення двигуна приводу обертання верхнього ролика контактами Р11, Р12, Р13.

При відпусканні педальної кнопки КП від котушки реле Р3 відмикається струм і схема приходить в початковий стан.

У випадку неправильного затискання деталей в зварювальних роликах необхідно, не відпускаючи педалей КП, перевести перемикач ВО1 і ВО2 в положення “Відключено”, а потім відпустити педаль.

При налагоджуванні машини відмикають зварювальний струм перемикачем ВО2, який при цьому встановлюють в положення “Відключено”.

Пакетний перемикач ВП2 дає можливість не виключати двигун при зварювання коротких швів.

В машині є блокування дверей, виконано з допомогою кнопки КВД, яка не дозволяє увімкнути машину при відкритих дверях.

5 ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕННЯ МАШИНИ

5.1 Порядок налагоджування машини.

5.1.1 Включити пневматичну систему і водяне охолодження.

5.1.2 Витягнути ножі із переключателя ступенів.

5.1.3 Подати напругу на ланцюги управління, для чого необхідно повернути ручку пакетного виключателя в положення “Включено”.

5.1.4 Встановити необхідне для зварювання даної деталі зусилля стиску роликів, змінивши тиск стиснутого повітря редуктором, який знаходиться на машині.

5.1.5 Перевірити напрямок обертання ведучих зварювальних роликів (рекомендується при зварювання поперечних швів переміщати справа на ліво, при зварюванні повздовжніх швів – від зварювальника до машини).

5.1.6 Встановити швидкість зварювання на переключателі швидкості, потім зробити контрольні заміри швидкості, пропускаючи між роликами полосу певної довжини і фіксуючи час її проходження.

5.1.7 Відкоректувати швидкість зварювання і зробити контрольний її замір.

5.1.8 Опробувати в роботі механізми машини, натиснувши на педальну кнопку.

5.2 Підготовка машини до зварювання.

5.2.1 Підготувати до роботи переривач струму ПСЛ – 200:

- встановити необхідний режим зварювання;
- відкрити вентиль для подачі води, яка охолоджує тиристори;
- включити машину автоматичним вимикачем, при цьому повинна загорітися сигнальна лампа.

5.2.2 Встановити ножі в перемикач ступенів трансформатора. Підбирати режими зварювання рекомендується починаючи з нижчих ступенів зварювального трансформатора, користуючись таблицею 2.

Таблиця 5.1 Таблиця ступенів зварювального трансформатора

Ступені регулювання	Положення ножів переключателя			Вторинна напруга
	№1	№2	№3	
1	П	П	П	2,2
2	І			2,3
3	П	І		2,5
4	І			2,7
5	П	П	І	3,0
6	І			3,3
7	П	І		3,8
8	І			4,2

5.2.3 Встановити тиск для виконання зварювання за допомогою редуктора і манометра (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Залежність зусилля стикання на електродах від показів на манометрі.

Покази манометра кгс/см ²	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Звар. зусилля на електродах при номінальному вильоті, кгс	55	110	165	220	275	330	385	440	495	550	605	660

5.3 Встановити між електроди деталі.

5.4 Натиснути на нижній перемикач роботи машини і переконатися в справжній роботі.

5.5 Після закінчення роботи виключити напругу, воду і повітря.

6 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

6.1 За описами і схемами ознайомитися з конструкцією машини і її технологічними можливостями .

6.2 Вивчити конструкцію і роботу всіх вузлів машини.

6.3 Випробувати роботу машини при виключеному струмі зварювання.

6.4 провести зварювання зразків:

- підготувати зразки;
- провести зварювання на вибраному режимі;
- знизити в 2 рази зусилля на електродах, а також понизити струм і провести зварювання;
- оцінити якість зварених зразків.

6.5 Провести зварювання зразків на оптимальному режимі з записом деяких параметрів процесу:

- вибрати оптимальні параметри зварювання;
- підключити самопишучий прилад для реєстрації струму і швидкості зварювання, напруги, для чого необхідно підключити:
- перший канал до електродів машини (напруга);
- другий канал – до клем, розміщених на нижньому струмопідводі – (струм);
- третій канал – до регулятора швидкості;
- встановити швидкість протягування стрічки 50 м/с;
- провести зварювання зразків.

6.6 Підібрати оптимальні параметри точкового зварювання в залежності від:

- марки матеріалу;
- товщини деталей.

Завдання видається викладачем кожному студенту індивідуально.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

7.1 Тема і мета роботи.

7.2 Коротко описати призначення, технічну характеристику, основні вузли машини і принцип її роботи.

7.3 Привести схеми і ескізи основних систем і вузлів машини.

7.4 Привести підібрані режими зварювання і зробити висновок по якості зварювання зразків.

7.5 Описати результати виконання індивідуального завдання, де вказати:

- хімічний склад матеріалу деталей;
- зварюваність матеріалу окремо кожної деталі;
- зварюваність різнорідних матеріалів (у відповідності з завданням);
- марку машини;
- підібрати параметри режиму зварювання.

7.6 Список використаної літератури.

8 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- 1) перерахувати основні вузли і системи машини;
- 2) пояснити будову системи охолодження і пневмосистеми;
- 3) розказати будову роликів;
- 4) пояснити принцип роботи електричної схеми;
- 5) пояснити будову приводу обертання роликів;
- 6) пояснити порядок підготовки машини до роботи;
- 7) як здійснюється регулювання зварювального струму;
- 8) способи і фізична суть точкового зварювання;
- 9) як впливають сила струму, його тривалість протікання та зусилля стискання на якість з'єднання;
- 10) особливості шовного зварювання деталей (згідно з виданим завданням);
- 11) які операції зварювального циклу забезпечує ПСЛ–200;
- 12) приведіть циклограму вибраного варіанту точкового зварювання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Орлов В.Д., Дмитриев Ю.В., Чаколев Л.А. Технология и оборудование контактной сварки. – М.: Машиностроение. 1975, 536с. – 4пр.
2. Гуляев А.И. Технология точечной и рельефной сварки сталей – М.: Машиностроение, 1978, 300 с. – 2 прим.
3. Чулошников П.Л. Точечная и роликовая электросварка легированных сталей и сплавов – М.: Машиностроение, 1974, 144 с. – 1 прим.
4. Гельман А.С. Технология и оборудование контактной электросварки. – М.: Мащгиз., 1960, - 368 с. – 2 прим.
5. Глебов Л.В., Филипов Ю.И., Чулошников П.Л. Устройство и эксплуатация контактных машин – Л.: Энергоатомиздат, 1968, 410 с.